ELEKTRISCHE NACHRICHTEN-TECHNIK

Unter Mitwirkung von: G. Graf v. Arco, H. Barkhausen, F. Breisig, K. Dohmen, A. Elfes, E. Falkenthal, E. Feyerabend, A. Franke, W. Hahnemann, J. Harbich, R. Hartz, H. Hecht, C. Hersen, K. Höpfner, A. Korn, A. Kruckow, A. Kunert, F. Lüschen, W. Ohnesorge, M. Reich, O. Reichenheim, H. Rukop, O. Scheller, W. Stäckel, H. C. Steidle, H. Thurn, K. Winnig, G. Zapf und J. Zenneck / Herausgegeben von K. W. Wagner / Schriftleiter: F. Moench und H. Salinger / Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

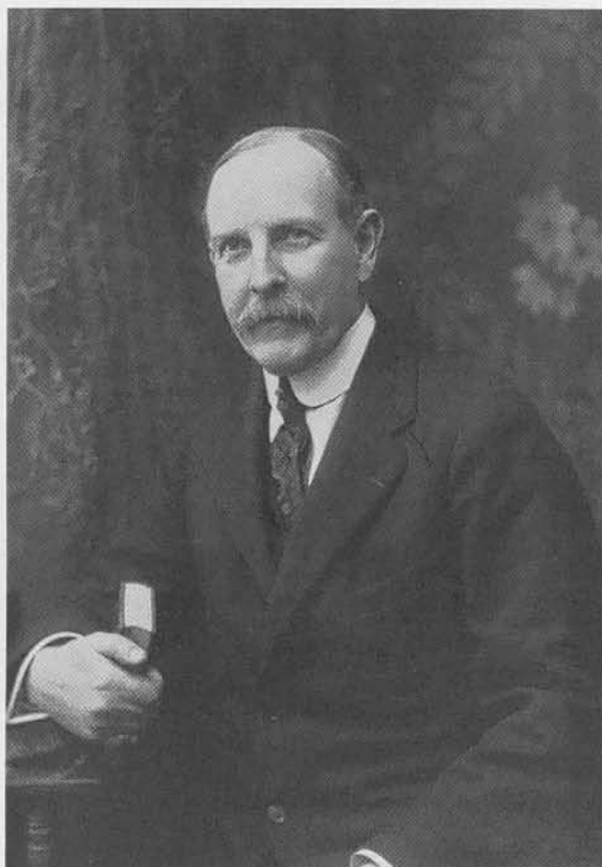
HEFT 12 * DEZEMBER 1931 * BAND 8

ARTHUR EDWIN KENNELLY

zu seinem 70. Geburtstage.

Von **Karl Willy Wagner.**

Vor einem halben Jahrhundert begann das Zeitalter der Elektrotechnik. Zu den Männern der Wissenschaft, die in dieser für die Menschheit so bedeutungsvollen Entwicklungsphase in vorderster Linie mitgewirkt haben, zählt Arthur Edwin Kennelly.



Arthur E. Kennelly.

Am 17. Dezember 1861 zu Bombay in Ostindien geboren, begann Kennelly seine technische Laufbahn in England im Jahre 1876 als Telegraphist an einem Seekabel der Eastern Telegraph Company; 1878 wurde er Gehilfe des Ingenieurs der Kabelstation in Malta, 1881 mit 20 Jahren Chefelektroingenieur auf einem Kabelschiff und 1886 Chefelektriker der Eastern Telegraph Company. 1887 ging er nach Nordamerika und war bis 1894 bei Edison als erster Assistent tätig; daneben wirkte er von 1890 bis 1894 als beratender Ingenieur für die General Electric Company. Mit E. B. Houston begründete er 1894 in Philadelphia die elektrotechnische Firma Houston & Kennelly, in der er bis 1901 tätig blieb. 1902 wurde er Professor der Elektrotechnik an der Harvard-Universität in Cambridge bei Boston. Von 1913 bis 1925 gehörte er dem Lehrkörper des Massachusetts Institute of Technology an; 1926 kehrte er zur Harvard-Universität zurück und wurde kürzlich emeritiert.

Kennelly erkannte als einer der ersten die volle Tragweite der komplexen Rechnung für die Behandlung von Wechselstromproblemen und die große Vereinfachung, die sie mit sich bringt. Seine Aufsätze über diesen Gegenstand in der technischen Fachliteratur, die bis ins Jahr 1893 zurückgehen[1]), haben wesentlich zur Einbürgerung dieses Rechnungsverfahrens in die elektrotechnische Praxis beigetragen. Wir verdanken Kennelly ferner die Einführung der Hyperbelfunktionen komplexen Arguments in die Theorie der elektrischen Leitungen[2]). Um das Rechnen mit solchen

[1]) Proc. Am. Inst. of. El. Eng. v. 18. April 1893, S. 175ff.

[2]) El. World (New York) v. 6. Jan. 1894 (**23**, S. 17) und v. 17. Febr. 1894 (S. 208).

Funktionen zu erleichtern, gab er 1914 ein Tafelwerk und einen Atlas der komplexen Hyperbelfunktionen heraus, die ersten ausführlichen Tafeln dieser Art[3]). Schon drei Jahre vorher hatte er in seinem Buche „The application of hyperbolic functions to electrical engineering problems" auf die vielfache Anwendungsmöglichkeit der genannten Funktionen in der Elektrotechnik hingewiesen.

Durch die von Kennelly gemeinsam mit G. W. Pierce durchgeführten Untersuchungen und eingehenden Messungen an Telephonen wurde die Erkenntnis der Wirkungsweise dieses Apparates wesentlich gefördert und insbesondere der Einfluß der Membranbewegung auf die elektrischen Eigenschaften des Telephons klargestellt[4]).

Eine grundlegende Erkenntnis von außerordentlicher Tragweite verdanken wir Kennelly auf dem Gebiet der drahtlosen Telegraphie. In einer am 15. März 1902 in der Zeitschrift Electrical World and Engineer (S. 473) erschienenen Abhandlung sprach Kennelly die Vermutung aus, daß die Ausbreitung der elektrischen Wellen über die Erde hin wesentlich beeinflußt sei durch eine elektrisch leitende Schicht in der höheren Atmosphäre; die Höhe ihrer unteren Begrenzung berechnete er auf etwa 80 bis 90 km. Der Nachweis der Richtigkeit dieser in den allerersten Anfängen der Funktechnik ausgesprochenen Vermutung ist bekanntlich erst in der jüngsten Zeit durch Beobachtungen und Messungen im Kurzwellengebiet gelungen. Es ist begreiflich, daß die Fachwelt dieser Anschauung lange Zeit überwiegend skeptisch gegenüber stand; Kennelly hielt aber daran fest und ergänzte sie im Juli 1913[5]) durch die Vorstellung, daß die Leitfähigkeit der verdünnten Luft in den hohen Schichten durch die ionisierende Wirkung der Sonnenstrahlung hervorgerufen wird. Auf Grund dieser Hypothese erklärte er die Unterschiede in der Ausbreitung der Wellen während des Tages und während der Nacht und die in der Zeit der Dämmerung beobachteten Schwankungen der Feldstärke. Wenn wir heute zwar den Mechanismus des Ausbreitungsvorganges besser übersehen und manche Einzelheiten anders erklären, so bleibt es dennoch erstaunlich, mit welch sicherem physikalischen Gefühl Kennelly das Wesentliche dieses äußerst verwickelten Phänomens von Anfang an erfaßt hat.

Die wellenleitende ionisierte Schicht wird vielfach „Heaviside-Schicht" genannt, nach einer Stelle in dem von Oliver Heaviside für die Britische Enzyklopädie verfaßten Artikel über den elektrischen Telegraphen. Der betreffende Band ist am 19. Dezember 1902 erschienen. Der Artikel wurde nach Angabe des Verfassers[6]) im Juni 1902 niedergeschrieben, also ein Vierteljahr nachdem Kennellys Aufsatz erschienen war. Die Gerechtigkeit gebietet daher, die für die Wellenausbreitung bedeutungsvolle ionisierte Atmosphärenschicht als **„Kennelly-Heaviside-Schicht"** zu bezeichnen.

Da die Realität der Kennelly-Heaviside-Schicht heute wohl außer Frage steht, und weil die beiden grundlegenden Veröffentlichungen der deutschen Fachwelt nicht ganz leicht zugänglich sind, glaube ich dem allgemeinen Interesse zu dienen, wenn ich sie beide in wortgetreuer Übersetzung hierunter abdrucke.

Neben den bereits genannten Problemen hat Kennelly noch zahlreiche andere Fragen aus den verschiedensten Teilen der Elektrotechnik mit Erfolg bearbeitet. Es würde zu weit führen, sie alle hier zu nennen. Erwähnen muß ich indessen die bedeutsamen Beiträge, die Kennelly zur Frage der magnetischen Einheiten geliefert hat.

Es versteht sich von selbst, daß ein Mann wie Kennelly in der wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit einen hervorragenden Platz einnimmt. Er hat die amerikanische Elektrotechnik auf zahlreichen internationalen Kongressen vertreten, so u. a. 1900 in Paris, 1904 in St. Louis, wo er die Internationale Elektrotechnische Kommission mitbegründete, später auf zahlreichen Zusammenkünften der IEC, 1927 auf dem Physikerkongreß in Como, 1924 und 1930 auf den Weltkraftkonferenzen in London und Berlin. Er war Vorsitzender der bedeutendsten fachwissenschaftlichen Vereinigungen der Vereinigten Staaten von Nordamerika, u. a. des American Institute of Electrical Engineers, der Illuminating Engineers Society und des Institute of Radio Engineers, Vizepräsident der

[3]) Auszüge waren schon 1911 in den Proc. Am. Inst. of El. Eng. (S. 2481 2492) und im Harvard Engineering Journal 1912 (**10**, Nr. 4) erschienen.

[4]) Proc. Am. Academy of Arts and Sciences (Boston), **48** (1912), S. 113.

[5]) „The daylight effect in radio telegraphy", Proc. Inst. of Radio Eng., **1**, Heft 3, S. 3.

[6]) O. Heaviside, Electromagnetic Theory, **3**, S. 331 (London 1912).

American Academy of Arts and Sciences und ist Ehrenmitglied von zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften in aller Welt. Bereits 1895 wurde er Ehrendoktor der Universität Pittsburgh.

Möge es Professor Kennelly vergönnt sein, seine im Dienste der Wissenschaft und Technik auf das Gemeinwohl gerichtete Arbeit, die er im Ruhestande keineswegs aufgegeben hat, noch lange Jahre weiterzuführen.